

VIA EXPRESS MAIL

PATENT

Attorney Docket No. SIC-03-015

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

SATOSHI KITAMURA

Application No.: To be assigned

Filed: Herewith

For: VOLTAGE CONTROL CIRCUIT
FOR A BICYCLE DYNAMO

) Examiner: Unassigned

) Art Unit: Unassigned

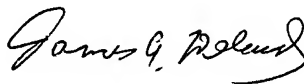
) SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of a priority document, JP 2002-201117, to be made of record in the above-captioned case.

Respectfully submitted,



James A. Deland
Reg. No. 31,242

DELAND LAW OFFICE
P.O. Box 69
Klamath River, CA 96050-0069
(530) 465-2430

B4243

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-201117

[ST.10/C]:

[JP2002-201117]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社シマノ

2003年 2月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3009136

【書類名】 特許願

【整理番号】 SN020240AP

【提出日】 平成14年 7月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62J 6/00

【発明者】

【住所又は居所】 奈良県北葛城郡王寺町元町2丁目16-21

【氏名】 北村 智

【特許出願人】

【識別番号】 000002439

【氏名又は名称】 株式会社シマノ

【代理人】

【識別番号】 100094145

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野 由己男

【連絡先】 06-6316-5533

【選任した代理人】

【識別番号】 100109450

【弁理士】

【氏名又は名称】 關 健一

【選任した代理人】

【識別番号】 100111187

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 秀忠

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-188224

【出願日】 平成14年 6月27日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020905

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自転車用ダイナモの過電圧防止装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自転車用ダイナモで発電された電圧が供給される負荷に対して過電圧が作用するのを防止する過電圧防止装置であって、

前記自転車用ダイナモの発電電圧を検出し、検出電圧が所定のしきい値を越えた場合に制御信号を出力する電圧検出手段と、

前記ダイナモとダイナモ負荷との間に設けられ、前記電圧検出手段からの制御信号を受けて前記ダイナモ出力の両端の間で電流をバイパスし、前記負荷に供給される電流を制御する電流バイパス回路と、
を備えた自転車用ダイナモの過電圧防止装置。

【請求項 2】

前記電圧検出手段は前記ダイナモ出力の周波数により発電電圧を検出する、請求項 1 に記載の自転車用ダイナモの過電圧防止装置。

【請求項 3】

前記電圧検出手段は前記ダイナモの両出力端の間に接続されたツェナーダイオードを含む、請求項 1 又は 2 に記載の自転車用ダイナモの過電圧防止装置。

【請求項 4】

前記電流バイパス回路は前記ダイナモの両出力端の間に接続され前記ツェナーダイオードを通過した電流がゲートに入力されるサイリスタを含む、請求項 3 に記載の自転車用ダイナモの過電圧防止装置。

【請求項 5】

前記電圧検出手段及び前記電流バイパス回路は前記ダイナモ負荷の内部に配置されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の自転車用ダイナモの過電圧防止装置。

【請求項 6】

前記電圧検出手段及び前記電流バイパス回路は前記ダイナモと前記ダイナモ負荷との間に配置されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の自転車用ダイナ

モの過電圧防止装置。

【請求項 7】

前記電圧検出手段及び前記電流バイパス回路は前記ダイナモの内部に配置されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の自転車用ダイナモの過電圧防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、過電圧防止装置、特に、自転車用ダイナモで発電された電圧が供給される負荷に対して過電圧が作用するのを防止する自転車用ダイナモの過電圧防止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

最近、自転車においても自動変速装置が提供されている。このような自転車においては、電動変速機が用いられ、この電動変速機を駆動するために、ダイナモとダイナモで発電された電圧を充電するための充電システムとが設けられている。そして、このようなシステムにおけるダイナモは、一般的に自転車の速度（車輪の回転）に比例してその発電電圧が大きくなり、高速になると発電電圧が 100 V を越えるような場合がある。したがって、充電システムを構成する素子や、その他のダイナモの発電電圧によって駆動される素子について、高電圧に耐え得るような仕様のものが必要になる。しかし、高電圧に耐え得るような素子は汎用性が乏しく、しかもコストが高い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、前述のような自転車用のダイナモが抱える問題点について、以下に詳細に説明する。

通常、ダイナモが発生する電圧は、図 1 に示すように、ダイナモ負荷の抵抗値及び車速の増加に伴って増加する。そして、例えば、高速走行時にダイナモとダイナモ負荷との接続が遮断された場合、非常に高い電圧が発生する場合があります、

ダイナモ負荷側を構成する素子の耐圧が低い場合には、素子が破壊されるおそれがある。

【 0 0 0 4 】

また、ダイナモを回転させるためのトルク（以下、単に回転トルクと記す）について検討すると、通常は、この回転トルクはダイナモ負荷の抵抗値の変化に伴って増減する特性を有している。すなわち、図 2 に示すように、ダイナモ負荷の抵抗値が非常に高い場合（ダイナモとの接続が遮断もしくはそれに近い場合）には、ダイナモの回転速度に比例して回転トルクが増加する傾向にあり、ダイナモ負荷の抵抗値が非常に低い場合（ダイナモとの接続が短絡もしくはそれに近い場合）には、ダイナモの回転速度に反比例して回転トルクが減少する傾向にある。このような傾向を示す原因は、主にダイナモ内部で発生する渦電流損にある。

【 0 0 0 5 】

図 2 から明らかなように、例えば、ダイナモとダイナモ負荷との接続を遮断したダイナモ負荷の抵抗値が非常に高い状態で高速走行すると、ダイナモが高電圧を発生するためにダイナモとダイナモ負荷とを遮断する回路等に高電圧に耐え得る素子が必要になるだけでなく、乗り手側の自転車をこぐ負荷が、速度が増すにつれて増加するという問題が発生する。

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、自転車用ダイナモによって発電された高電圧が負荷側の素子等に作用するのを防止することにある。

本発明の別の課題は、自転車用ダイナモを備えたものにおいて、高速走行時におけるダイナモを回転させるために要するトルクを軽減することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る自転車用ダイナモの過電圧防止装置は、自転車用ダイナモで発電された電圧が供給される負荷に対して過電圧が作用するのを防止する装置であって、電圧検出手段と、電流バイパス回路とを備えている。電圧検出手段は、自転車用ダイナモの発電電圧を検出し、検出電圧が所定のしきい値を越えた場合に制御信号を出力する。電流バイパス回路は、ダイナモとダイナモ負荷との間に設

けられ、電圧検出手段からの制御信号を受けてダイナモ出力の両端の間で電流をバイパスし、負荷に供給される電流を制御する。

【 0 0 0 8 】

この装置では、車速が増加し、ダイナモの発電電圧が所定のしきい値を越えた場合は、ダイナモから負荷に供給される電流がバイパスされ、負荷側への供給電流が制御される。したがって、負荷側に過電圧が印加されるのを抑えることができ、負荷側の素子等を高耐圧用のものにする必要がなく、コストを低減できる。また、車速が増加してダイナモの両出力端間で電流がバイパスされた後は、回転トルク特性が図 2 において「ダイナモの負荷の抵抗値が非常に低い場合」の特性となり、したがって高速走行においてもダイナモの回転トルクが軽減される。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に係る自転車用ダイナモの過電圧防止装置は、請求項 1 の装置において、電圧検出手段はダイナモ出力の周波数により発電電圧を検出する。

ダイナモの発電電圧はダイナモ出力の周波数に比例するので、このダイナモ出力周波数を検出することによって発電電圧を検出することができる。

請求項 3 に係る自転車用ダイナモの過電圧防止装置は、請求項 1 又は 2 の装置において、電圧検出手段はダイナモの両出力端の間に接続されたツェナーダイオードを含む。

【 0 0 1 0 】

この装置では、ダイナモ発電電圧がツェナーダイオードの降伏電圧を越えると、ツェナーダイオードを介して電流が流れるようになる。したがって、ツェナーダイオードの降伏電圧をしきい値として、ダイナモ発電電圧がこのしきい値を越えるか否かを検出することができる。

この場合は、安価な素子でしかも発熱を伴うことなく発電電圧を検出することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に係る自転車用ダイナモの過電圧防止装置は、請求項 3 の装置において、電流バイパス回路は、ダイナモの両出力端の間に接続されツェナーダイオードを通過した電流がゲートに入力されるサイリスタを含む。

この装置では、ダイナモ発電電圧がツェナーダイオードの降伏電圧を超えると、ツェナーダイオードを介して電流が流れ、この電流がサイリスタのゲートに入力される。すると、それまで阻止状態（オフ）であったサイリスタが導通状態（オン）となり、これにより、ダイナモの両出力端の間が短絡される。したがって、前述のように、ダイナモ負荷側に過電圧が印加されるのが防止され、また、高速走行時の回転トルクが増加するのを防止できる。

【 0 0 1 2 】

ここでは、安価な素子で電流バイパス回路を構成でき、また発熱を伴うことなく電流をバイパスさせることができる。

請求項 5 に係る自転車用ダイナモの過電圧防止装置は、請求項 1 から 4 のいずれかの装置において、電圧検出手段及び電流バイパス回路はダイナモ負荷の内部に配置されている。

【 0 0 1 3 】

ここでは、各構成要素がダイナモ負荷の内部に配置されているので、従来に比較して装置全体の占有スペースが大きくなるのを防ぐことができる。

請求項 6 に係る自転車用ダイナモの過電圧防止装置は、請求項 1 から 4 のいずれかの装置において、電圧検出手段及び電流バイパス回路はダイナモとダイナモ負荷との間に配置されている。

【 0 0 1 4 】

ここでは、従来の過電圧防止装置を備えていないシステムに対して本装置を後付けし、ダイナモ負荷側の素子を保護することができる。また、高速走行時の回転トルクを減少させることができる。

請求項 7 に記載の自転車用ダイナモの過電圧防止装置は、請求項 1 から 4 のいずれかの装置において、電圧検出手段及び電流バイパス回路はダイナモの内部に配置されている。

【 0 0 1 5 】

ここでは、各構成要素がダイナモの内部に配置されているので、従来に比較して装置全体の占有スペースが大きくなるのを防ぐことができる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

図 3、図 4 及び図 5 に本発明の一実施形態による自転車用ダイナモの過電圧防止装置 1 を示す。この装置 1 は、ダイナモ 2 により発電された電圧が印加される負荷 3 に対して、過電圧が作用するのを防止するための装置であり、この実施形態では、ダイナモ負荷 3 の内部に配置されている。

【0017】

過電圧防止装置 1 は、電圧モニタ回路 5 と、電流バイパス回路 6 とを有している。電圧モニタ回路 5 は、ダイナモ 2 の発電電圧を検出する回路であり、ダイナモ 2 の発電電圧が所定のしきい値を越えた場合に制御信号を出力する。また、電流バイパス回路 6 は、ダイナモ 2 とダイナモ負荷 3 との間に設けられており、電圧モニタ回路 5 からの制御信号を受けてダイナモ出力の両端の間で電流をバイパスして負荷 3 に供給される電流を制御するものである。

【0018】

図 5 に各回路の具体的な構成を示す。

ダイナモ出力は交流波形であるため、図 5 に示すように、この装置 1 は、ダイナモ出力波形が正（+）の周期の場合に作用する正側回路 1 a と、負（-）の周期の場合に作用する負側回路 1 b とから構成されている。

正側回路 1 a は、それぞれダイナモの第 1 出力端子と第 2 出力端子との間に設けられたツェナーダイオード D 2 及びサイリスタ T Y 1 を有している。ツェナーダイオード D 2 は、ダイナモの第 1 出力端子が正（+）の場合に逆方向となるように接続されている。そして、このツェナーダイオード D 2 には、ダイオード D 1 と抵抗 R 1 とが直列に接続されている。ダイオード D 1 は、ダイナモ 2 の第 1 出力端子とツェナーダイオード D 2 との間に、ダイナモ 2 の第 1 出力端子が正の場合に順方向となるように接続されている。また、抵抗 R 1 はツェナーダイオード D 2 とダイナモ 2 の第 2 出力端子との間に接続されている。これらのダイオード D 1 及び抵抗 R 1 はサイリスタ T Y 1 を保護するために設けられたものである。すなわち、サイリスタのゲート-カソード間の耐電圧は、小型サイリスタでは比較的低い（±100V 以内程度）ものが多く、ダイオード D 1 及び抵抗 R 1 はそのためのゲート保護用として機能する。また、サイリスタ T Y 1 は、ダイナモ

2 の第 1 出力端子が正の場合に順方向になるように、ダイナモ 2 の第 1 及び第 2 出力端子間に接続されており、ツェナーダイオード D 2 を通過した電流の一部がゲート電流として入力されている。

【 0 0 1 9 】

また、負側回路 1 b は、正側回路 1 a と全く極性が逆になるように構成されている。すなわち、負側回路 1 b は、それぞれダイナモの両出力端子間に設けられたツェナーダイオード D 3 及びサイリスタ T Y 2 を有している。そして、ツェナーダイオード D 3 は、ダイナモの第 2 出力端子が正の場合に逆方向となるように接続されており、このツェナーダイオード D 3 には、前記同様にサイリスタ T Y 2 を保護するためのダイオード D 4 及び抵抗 R 2 が直列に接続されている。ダイオード D 4 は、ダイナモ 2 の第 2 出力端子とツェナーダイオード D 3 との間に、ダイナモ 2 の第 2 出力端子が正の場合に順方向となるように接続されている。また、抵抗 R 2 はツェナーダイオード D 3 とダイナモ 2 の第 1 出力端子との間に接続されている。また、サイリスタ T Y 2 は、ダイナモ 2 の第 2 出力端子が正の場合に順方向になるように、ダイナモ 2 の両出力端子間に接続されており、ツェナーダイオード D 3 を通過した電流の一部がゲート電流として入力されている。

【 0 0 2 0 】

以上の回路を構成する各ツェナーダイオード D 2, D 3 としては、図 6 に示すように、ダイナモ負荷の抵抗値が非常に低い場合の特性と、ダイナモ負荷の抵抗値が非常に高い場合の特性とが交差するポイントでブレイクダウン（オン）するような仕様のものを選択する。

次に動作について説明する。

【 0 0 2 1 】

まず、車速が低速について説明する。

低速で走行している場合においては、ダイナモ 2 の発電電圧は低い。ここでは、ダイナモ 2 の第 1 出力端子が正の周期では、ツェナーダイオード D 2 及びダイオード D 4 によって電流が阻止され、また各サイリスタ T Y 1, T Y 2 のゲートに電流が流れないので各サイリスタ T Y 1, T Y 2 は阻止状態（オフ）となっている。また、逆の周期、すなわちダイナモ 2 の第 2 出力端子が正の周期では、ツ

エナーダイオードD 3 及びダイオードD 1 によって電流が阻止され、各サイリスタT Y 1, T Y 2 のゲートに電流が流れないので各サイリスタT Y 1, T Y 2 はオフとなっている。したがって、低速で走行している場合は、ダイナモ 2 からの電流はバイパスされることなくダイナモ負荷側に供給される。

【 0 0 2 2 】

このような状況では、ダイナモ 2 の発電電圧は低いので、これがダイナモ負荷側に印加されても素子を破壊する等の問題は生じない。また、電流はバイパス回路 6 においてバイパスされないので、回転トルク特性は、図 7 に示すように、「ダイナモ負荷の抵抗値が非常に高い場合」の特性に沿った特性となる。

一方、車速が増加し、ダイナモ 2 の発電電圧がツェナーダイオードD 2, D 3 の降伏電圧を超えると、ダイナモ 2 の第 1 出力端子が正の周期では、正側回路 1 a において、ツェナーダイオードD 2 がブレイクダウン（オン）してサイリスタT Y 1 のゲートに電流が流れる。すると、サイリスタT Y 1 が導通状態（オン）となり、ダイナモ 2 からの電流はこのサイリスタT Y 1 を通過してバイパスされてしまう。なお、このダイナモ 2 の第 1 出力端子が正の周期では、負側回路 1 b においては、ダイオードD 4 により電流が阻止され、サイリスタT Y 2 がオンすることはない。また、逆の周期、すなわちダイナモ 2 の第 2 出力端子が正の周期では、負側回路 1 b において、ツェナーダイオードD 3 がオンしてサイリスタT Y 2 のゲートに電流が流れる。すると、サイリスタT Y 2 がオンし、ダイナモ 2 からの電流はこのサイリスタT Y 2 を通過してバイパスされてしまう。なお、負側回路 1 a においては、ダイオードD 1 により電流が阻止され、サイリスタT Y 1 がオンすることはない。

【 0 0 2 3 】

このように、車速が高速になってダイナモ 2 の発電電圧がツェナーダイオードD 2, D 3 の降伏電圧を超えると、電流バイパス回路 6 によってダイナモ 2 からの電流はバイパスされ、ダイナモ負荷側には供給されない。したがって、過電圧がダイナモ負荷側の素子に印加されるのを避けることができ、ダイナモ負荷側の素子を高耐圧にすることなく素子の損傷等を防止することができる。また、電流はバイパス回路 6 においてバイパスされるので、この電流バイパス後の回転トル

ク特性は、図 7 に示すように、「ダイナモ負荷の抵抗値が非常に低い場合」の特性に沿った特性となる。

【 0 0 2 4 】

以上の処理を図 8 にフローチャートで示す。

このフローチャートに示すように、ステップ S 1 ではダイナモ 2 の発電電圧が設定値を越えたか否かを判断し、ステップ S 2 では発電電圧が設定値以下であるか否かを判断する。これらの判断ステップ S 1, S 2 は、発電電圧がツェナーダイオード D 2, D 3 の降伏電圧を超えたか否かに相当している。そして、発電電圧が設定値以下の場合はステップ S 3 に移行し、電流バイパス回路を流れる電流値を減少させる。このステップ S 3 の処理は、電流バイパス回路 6 において、各ツェナーダイオード D 2, D 3 がブレイクダウンしておらず、各サイリスタ T Y 1, T Y 2 がオフの場合に相当している。一方、車速が高くなって電圧が設定値を越えた場合はステップ S 4 に移行し、電流バイパス回路を流れる電流値を増加させる。このステップ S 4 の処理は、電流バイパス回路 6 において、各ツェナーダイオード D 2, D 3 がオンし、各サイリスタ T Y 1, T Y 2 がオンして電流をバイパスさせている場合に相当している。

【 0 0 2 5 】

このように、本実施形態では、車速が高速になってダイナモ発電電圧が所定のしきい値（具体的にはツェナーダイオードの降伏電圧）より高くなると、ダイナモ 2 からの電流をバイパスさせてダイナモ負荷への供給を制限している。したがって、ダイナモ負荷を構成する素子の損傷を避けることができ、高耐圧の素子を採用する必要がなく、負荷側の回路を安価に構成することができる。さらに、回転トルク特性は、図 7 に示すように、低速領域（図 7 の範囲 L）においては「ダイナモ負荷の抵抗値が非常に高い場合」の特性となり、また高速領域（図 7 の範囲 H）においては「ダイナモ負荷の抵抗値が非常に低い場合」の特性となるので、全速度領域において回転トルクが小さくなり、乗り手の負担が軽減される。

【 0 0 2 6 】

〔他の実施形態〕

（a）電圧検出モニタ回路及び電流バイパス回路からなる本装置の設置場所に

については、前記実施形態に限定されない。図 9 に示すように、ダイナモ 1 とダイナモ負荷 3 との間に別の接続線を設けて配置しても良い。この場合は、本装置を有していない従来のシステムに本装置を後付けし、ダイナモ負荷側の素子の保護を図り、かつ回転トルクを小さくすることができる。また、図 1 0 に示すように、ダイナモ 2 の内部に発電装置 2 a に接続して配置しても良い。この場合は、本装置を有するシステム全体の占有スペースを小さくすることができる。

【 0 0 2 7 】

(b) 前記実施形態では、電圧を検出するための手段として、発電電圧をツェナーダイオードによって直接検出するようにしたが、発電電圧はダイナモ出力の周波数に比例するので、周波数を検出して、発電電圧が所定のしきい値を越えたか否かを判断するようにしても良い。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

以上のような本発明によれば、自転車用ダイナモによって発電された高電圧が負荷側の素子等に作用するのを抑えることができ、しかも、高速走行時におけるダイナモを回転させるために要するトルクを軽減できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

各車速におけるダイナモ出力電圧比と負荷との関係を示す特性図。

【図 2】

ダイナモ負荷の抵抗値の違いによる回転トルク比と車速との関係を示す特性図。

【図 3】

本発明の一実施形態によるシステムの全体構成図。

【図 4】

前記実施形態における過電圧防止装置のブロック構成図。

【図 5】

前記過電圧防止装置の回路図。

【図 6】

電圧モニタ回路のしきい値を説明するための図。

【図 7】

前記実施形態の装置における回転トルク比と車速との関係を示す特性図。

【図 8】

前記実施形態の処理手順を示すフローチャート。

【図 9】

本発明の他の実施形態によるシステムの全体構成図。

【図 1 0】

本発明のさらに他の実施形態によるシステムの全体構成図。

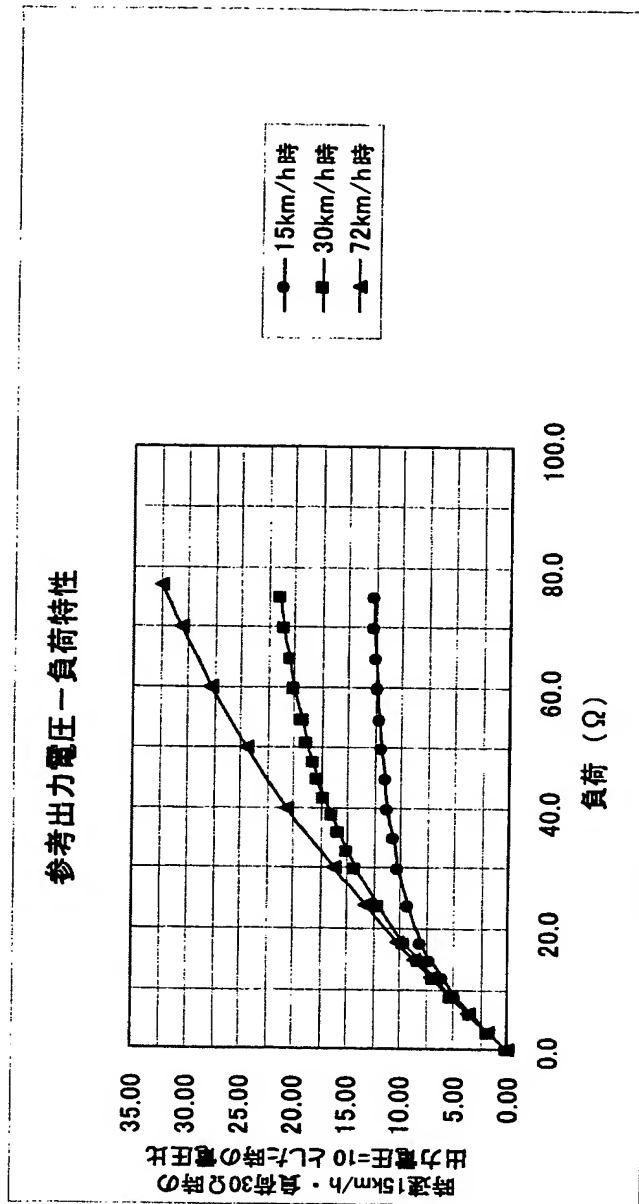
【符号の説明】

- 1 過電圧防止装置
- 2 ダイナモ
- 3 ダイナモ負荷
- 5 電圧モニタ回路
- 6 電流バイパス回路
- D 2 , D 3 ツェナーダイオード
- T Y 1 , T Y 2 サイリスタ

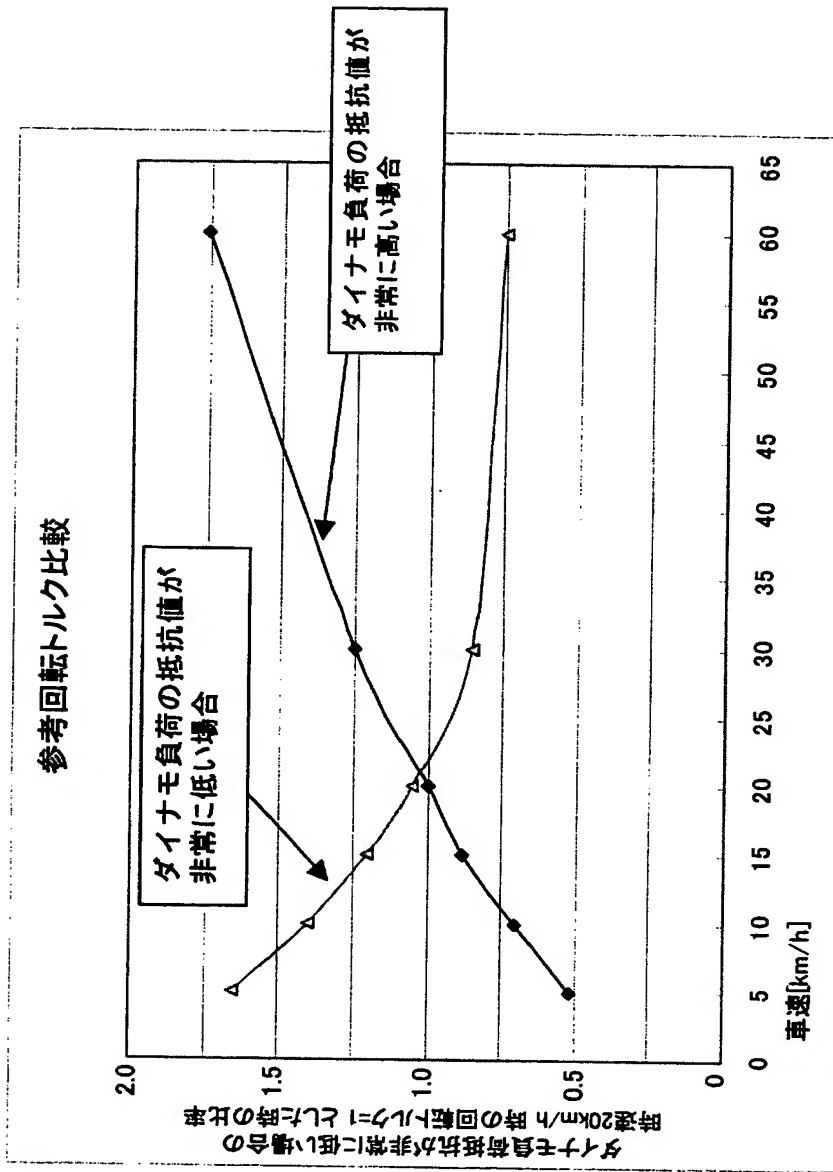
【書類名】

図面

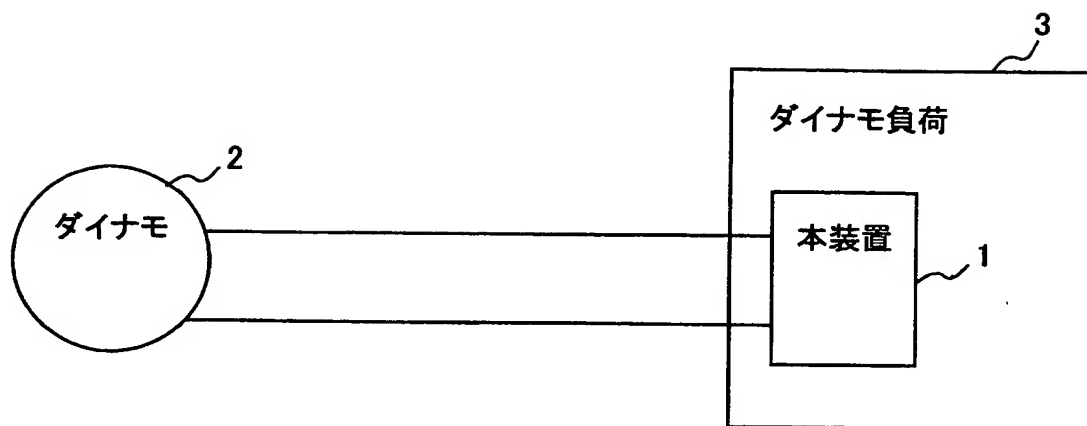
【図 1】



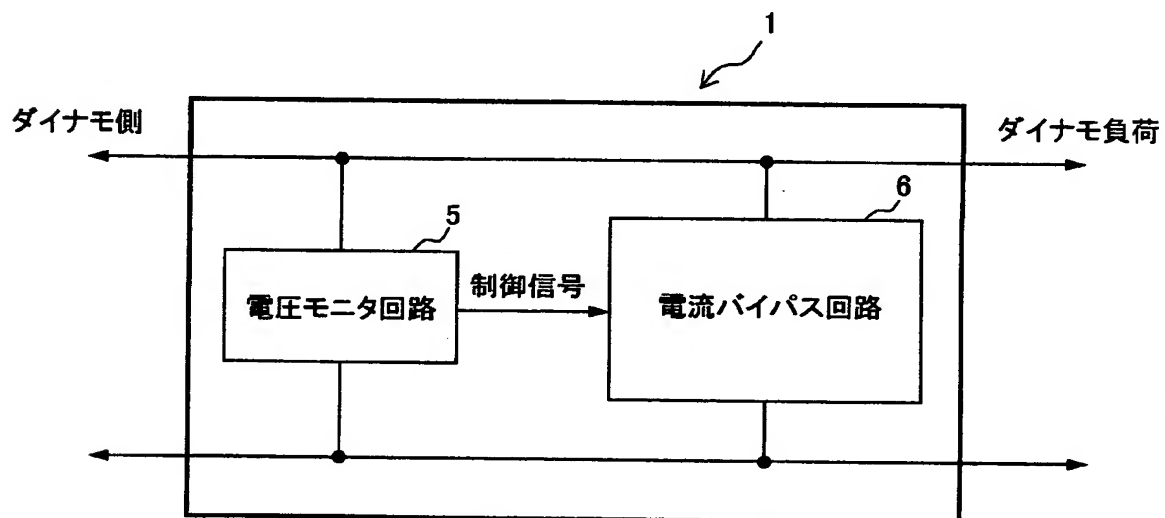
【図2】



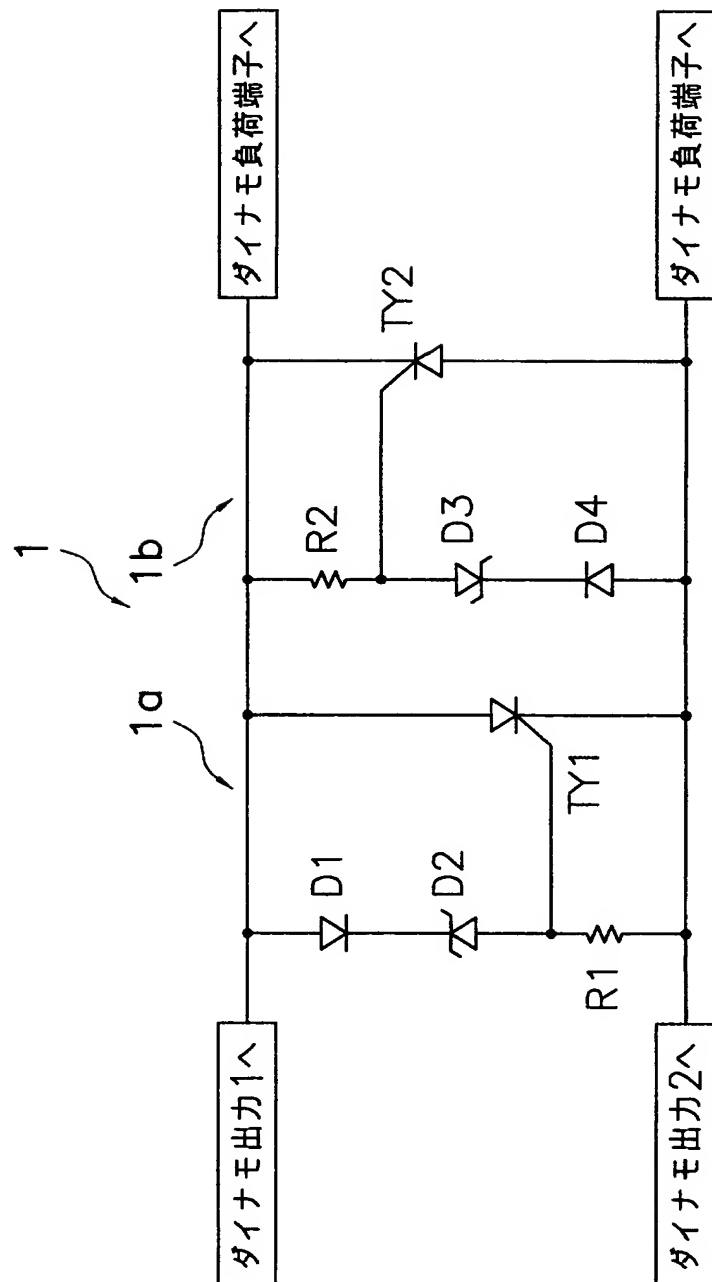
【図 3】



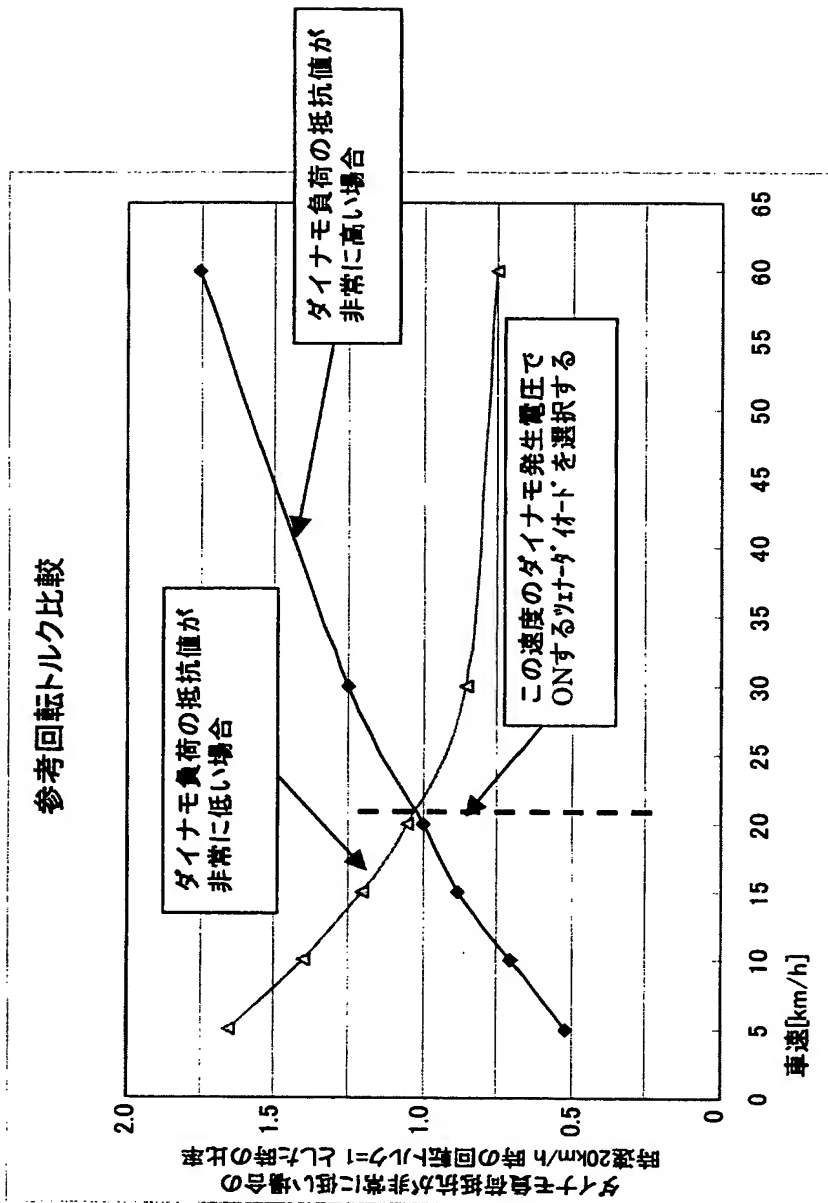
【図 4】



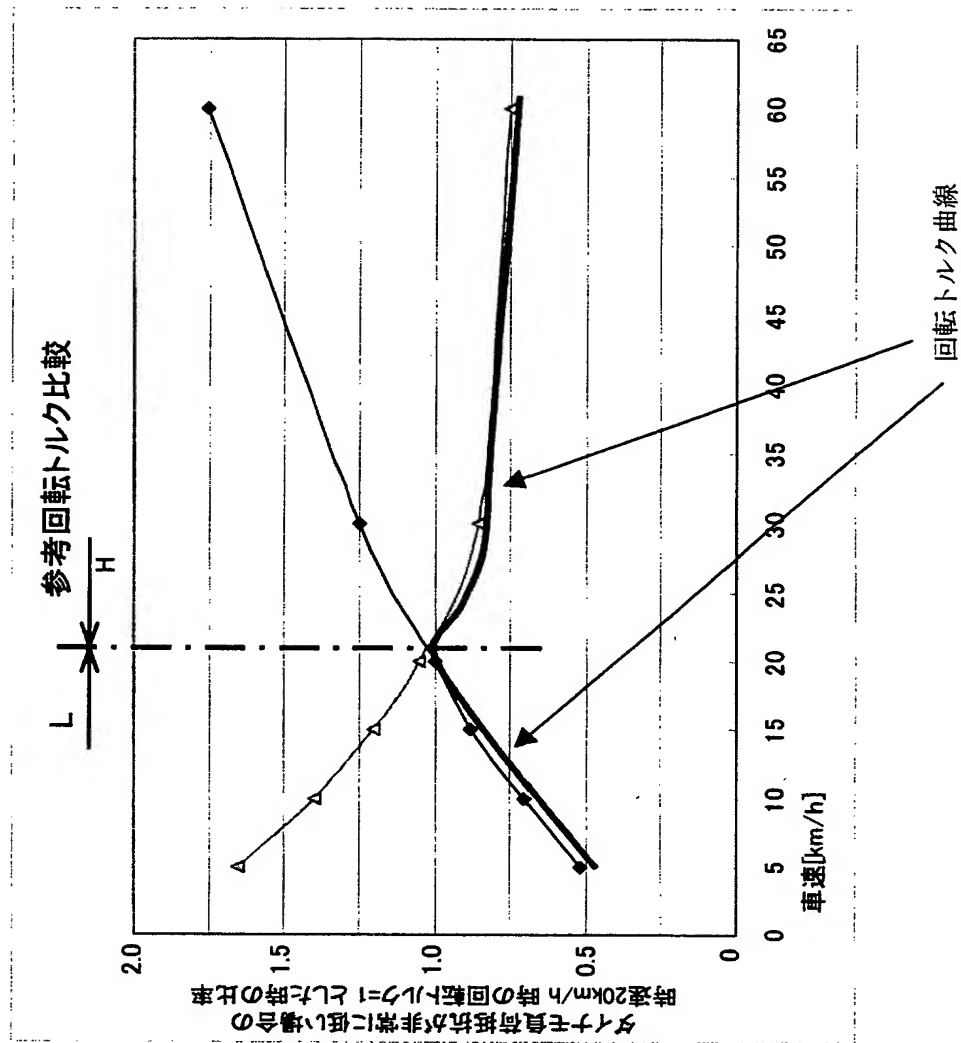
【図 5】



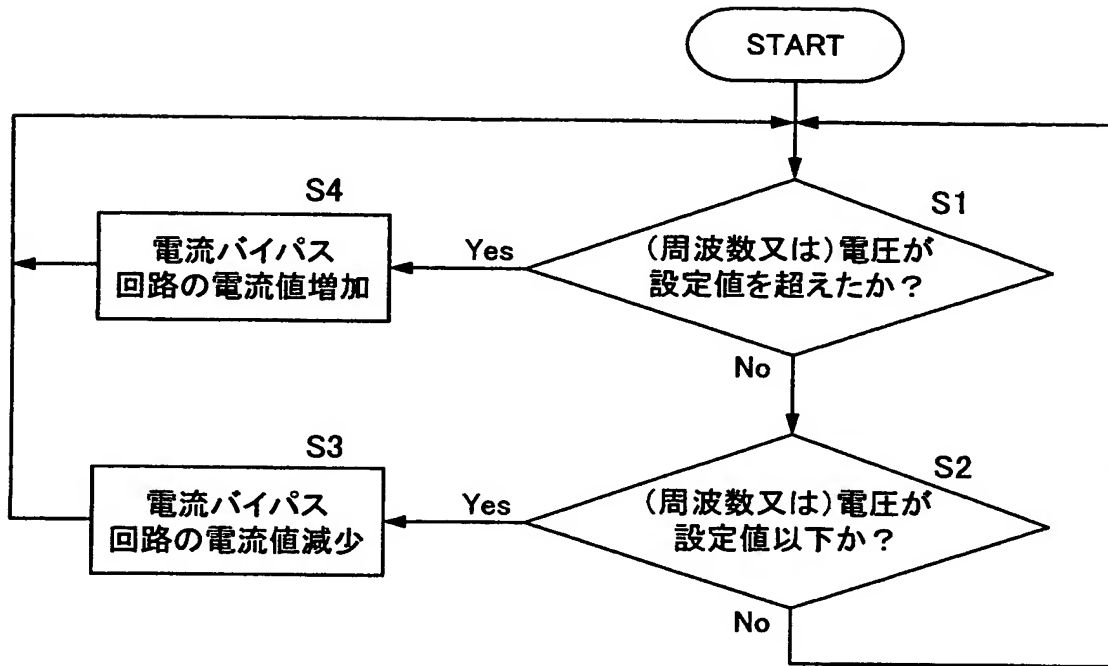
【図 6】



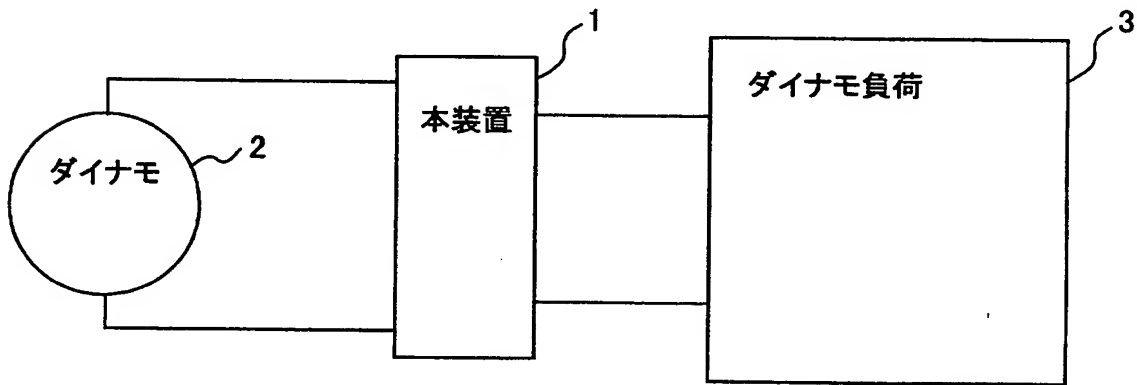
【図7】



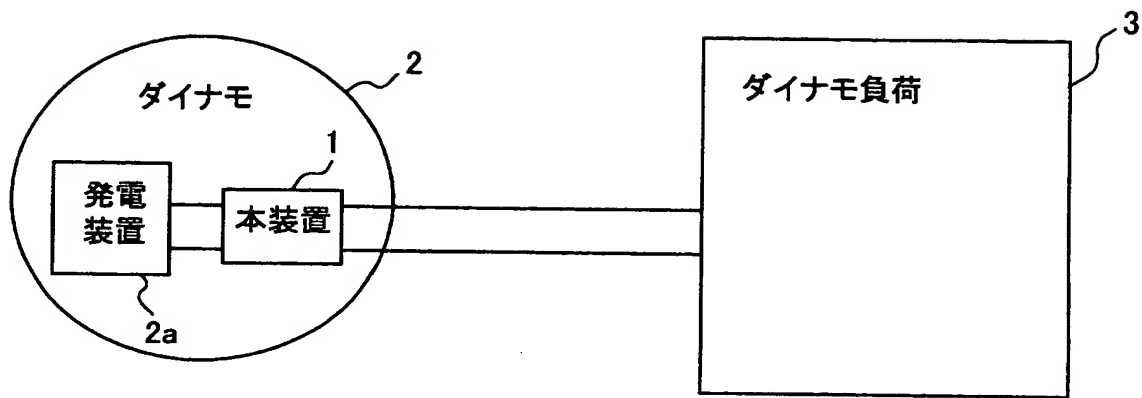
【図 8】



【図 9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自転車用ダイナモによって発電された高電圧が負荷側の素子等に作用するのを防止する。

【解決手段】 この装置 1 は、ダイナモ 2 で発電された電圧が供給される負荷 3 に対して過電圧が作用するのを防止する装置であって、ツェナーダイオード D 2, D 3 を含む電圧モニタ回路 5 と、サイリスタ T Y 1, T Y 2 を含む電流バイパス回路 6 とを備えている。ツェナーダイオードは、ダイナモ 2 の発電電圧が降伏電圧を越えた場合にブレイクダウンし、サイリスタのゲートに電流を供給する。サイリスタは、ダイナモ 2 とダイナモ負荷 3 との間に設けられ、ツェナーダイオードからの電流をそのゲートに受けて、ダイナモ出力の両端の間で電流をバイパスし、負荷に供給される電流を制御する。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002439]

1. 変更年月日 1991年 4月 2日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府堺市老松町3丁77番地
氏 名 株式会社シマノ